

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-217837

(43)Date of publication of application : 27.08.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G01B 11/00  
H01L 21/68  
// G01B 7/34

(21)Application number : 04-019172

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 04.02.1992

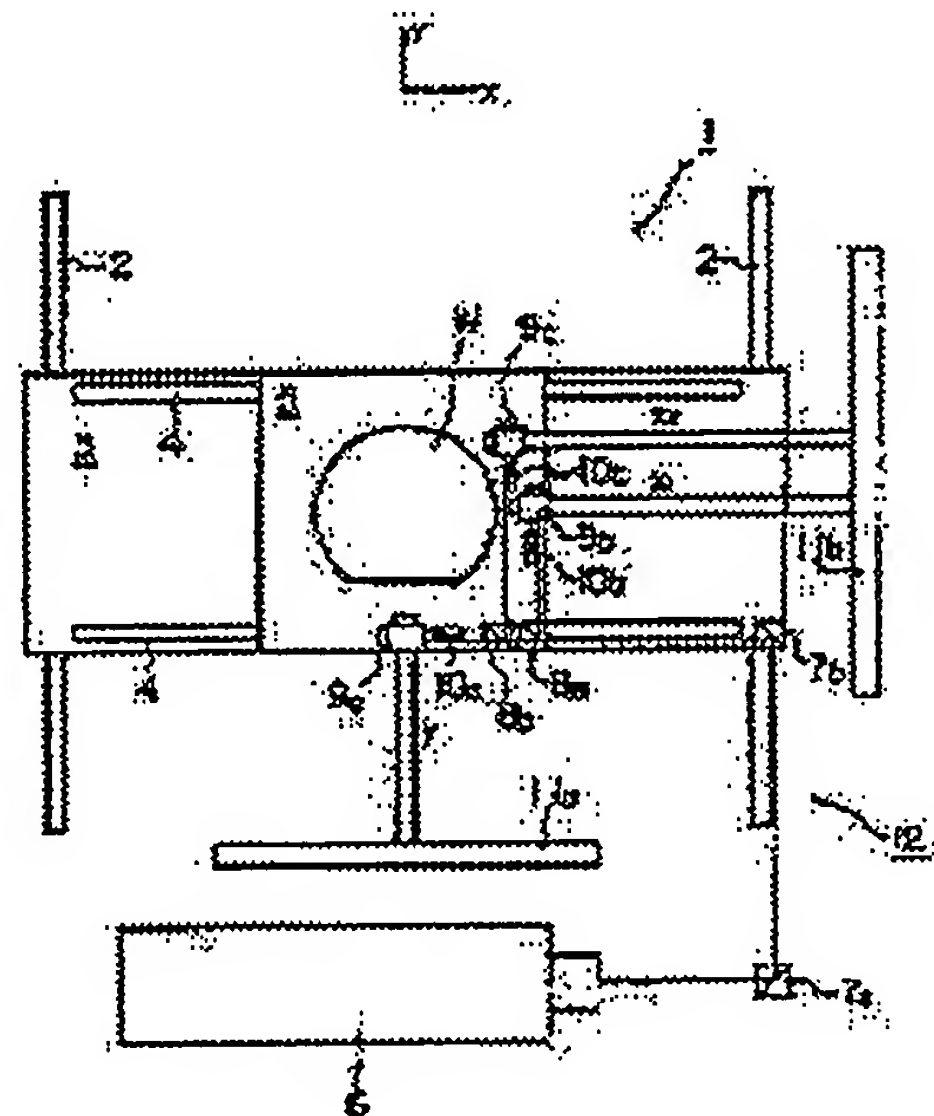
(72)Inventor : NISHIDA JUN  
KIKUIRI NOBUTAKA

## (54) X-Y MOVABLE TABLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the size and weight of an X table and of a Y table, and eventually the entire X-Y movable table.

CONSTITUTION: In an X-Y movable table 1 which has a Y table 3 which moves in the Y direction and an X table which moves on the Y table in the X direction to cross at right angles with the X direction and which is designed to measure the location of each of the tables 3 and 5 using a laser interferometer 12, laser mirrors 11a and 11b of the laser interferometer 12 are located at the side of the tables 3 and 5 along the moving direction of the tables 3 and 5 and interferometers 9a, 9b and 9c are so located on the side edges of the X table 5 which face the laser mirrors 11a and 11b as to face the laser mirrors 11a and 11b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

# Patent Application Translation

## for Japanese patent:

Publication number: 05-217837

Date of Publication: 27-08-1993

### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In XY trolley table which has X table which moves in the direction of X which intersects perpendicularly with this migration direction in this Y table [ which moves in the direction of Y ], and Y tables top, and measured the location of each of said table using the laser interferometer While arranging the laser mirror of said laser interferometer along each of this migration direction to the side of each of said table XY trolley table characterized by having arranged the INTAFERO meter of said laser interferometer towards each laser mirror which this counters on the side edge which counters said each laser mirror of said X table.

### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention has X table and Y table which move in the direction which intersects perpendicularly mutually in a flat-surface top, and for example, it measured the location of each of said table using the laser interferometer, it is used as a wafer table system of an X-ray aligner, and it relates to optimal XY trolley table.

[0002]

[Description of the Prior Art] Development of an X-ray aligner is furthered as equipment used in case a VLSI is manufactured. Generally the mask table system which holds the mask with which the pattern was drawn in this X-ray aligner, and sets the location and the posture of this mask to it, the wafer table system which holds the wafer which imprints the pattern on said mask, and define the location and the posture of this wafer, the alignment optical system which use for the alignment of said mask and a wafer and a spacing setup, the loader for which said mask and wafer exchange, the chamber which secure an exposure ambient atmosphere are had.

[0003] Although the pattern drawn here by the mask is imprinted on a wafer by the X-ray which is exposure light, as for the pattern on a mask, only a part for one chip is usually drawn. For this reason, it is necessary to make the parallel displacement of the flat-surface top which intersects a wafer perpendicularly mutually by the wafer table system carry out in X and the direction of Y so that it can expose all over a wafer.

[0004] A wafer needs to set X of a wafer table system, and Y stroke to about 200mm, in order for there to be no less than 8 inches of diameters and to imprint all over a wafer in this case, if it will become large-sized. For this reason, the laser interferometer is used in order to measure the location in this range below by micron order.

[0005] Moreover, wafer table systems are problems, such as assembly precision, and, generally carry out minute rotation within X and the Yth page (the direction of theta) (yawing error). When this yawing error arises in a wafer table system, minute rotation also of the wafer is carried out in the direction of theta, and it becomes impossible to disregard the error in that periphery. For this reason, it will be necessary to amend this yawing error for example, the distance in two points of the direction of X on a wafer table system is found, and the variation rate of the direction of theta is measured from the difference of this distance.

[0006] That is, in this kind of wafer table system, in order to measure the location of the XY direction, and the location of the direction of theta, generally measuring one point of the location of the direction of Y on a wafer table system and the location of two points of the direction of X using a laser interferometer was performed.

[0007] Hereafter, the conventional common XY trolley table currently used as the above-mentioned wafer table system is explained with reference to drawing 2 .

[0008] That is, this XY trolley table 1 is equipped with the rectangle-like X table 5 which can move in the direction of X freely along with the rail 4 of the pair laid in parallel with the direction of X along with the rail 2 of the pair prolonged in parallel with the direction of Y on the rectangle-like Y table 3 which can move in the direction of Y freely, and this Y table 3, and it is made as [ hold / on this X table 5 / Wafer W ].

[0009] The laser head 6 which generates a laser beam in the outside of this XY trolley table 1, The vendors 7a and 7b which bend the optical path of a laser beam, and the beam splitters 8a and 8b which it is located [ beam splitters ] among these vendors 7a and 7b, and branch a laser beam, The INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c which branches a laser beam in a reference beam and measurement light, and secures the optical path of a reference beam, and the detectors 10a, 10b, and 10c which detect a reference beam and measurement light are formed. In the side edge section of two sides which, on the other hand, counters said INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c of the X table 5 which moves in the direction of X in the Y table 3 top and which intersects perpendicularly mutually, the laser mirrors 11a and 11b which reflect the measurement light of a laser beam and return this measurement light to the INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c fix, and the laser interferometer 12 is constituted.

[0010] With it, location \*\*\*\*\* of the X Y table 5 and 3 explains this below, although measurement of the location of Wafer W is performed by this laser interferometer 12.

[0011] That is, the laser beam which came out of the laser head 6 is bent by vendor 7a, and branches to two laser beams by beam splitter 8a. One side of this branched laser beam is led to INTAFERO meter 9a, and branches in a reference beam and measurement light here. This reference beam repeats reflection inside INTAFERO meter 9a, and is led to detector 10a. Moreover, it is led to detector 10a through INTAFERO meter after reach laser mirror which measurement light came out of INTAFERO meter 9a, and was held at X table 5 11a, reflecting here, returning to INTAFERO meter 9a again, reaching laser mirror 11a once again and reflecting 9a.

[0012] Here, it is dependent on the direction location of Y of laser mirror 11a on the X table 5 which measurement light reflected, and the optical path until the optical path until a reference beam carries out incidence to detector 10a is fixed regardless of the location of the Y table 3 and measurement light carries out incidence to detector 10a includes the positional information of the Y table 3.

[0013] Then, the location of the distance y of laser mirror 11a and INTAFERO meter 9a of the direction of Y in the point A which measurement light reflected by laser mirror 11a held at the X table 5, as a result the Y table 3 can be measured by comparing both.

[0014] On the other hand, another side of the laser beam which branched to beam splitter 8a branches to two more laser beams by another beam splitter 8b. An optical path is bent by vendor 7b with direct and another side another [ one side of each of this branched laser beam ], and it is led to the INTAFERO meter 9b and 9c, respectively.

[0015] After each laser beam led to each of this INTAFERO meter 9b and 9c branches in a reference beam and measurement light like the above-mentioned and measurement light goes back and forth between laser mirror 11b two times, after a reference beam repeats reflection within each INTAFERO meter 9b and 9c, it is led to Detectors 10b and 10c, respectively.

[0016] And the location of the X table 5 covering the distance x1 of the laser mirror 11b of the direction of X and the INTAFERO meter 9b and 9c in the points B and C which the laser beam reflected on laser mirror 11b held at the X table 5 by the reference beam led to each of these detectors 10b and 10c and measurement light, x2, as a result two places can be measured.

[0017]

## TECHNICAL FIELD

---

[Industrial Application] This invention has X table and Y table which move in the direction which intersects perpendicularly mutually in a flat-surface top, and for example, it measured the location of each of said table using the laser interferometer, it is used as a wafer table system of an X-ray aligner, and it relates to optimal XY trolley table.

## PRIOR ART

---

[Description of the Prior Art] Development of an X-ray aligner is furthered as equipment used in case a VLSI is manufactured. Generally the mask table system which holds the mask with which the pattern was drawn in this X-ray aligner, and sets the location and the posture of this mask to it, the wafer table system which holds the wafer which imprints the pattern on said mask, and define the location and the posture of this wafer, the alignment optical system which use for the alignment of said mask and a wafer and a spacing setup, the loader for which said mask and wafer exchange, the chamber which secure an exposure ambient atmosphere are had.

[0003] Although the pattern drawn here by the mask is imprinted on a wafer by the X-ray which is exposure light, as for the pattern on a mask, only a part for one chip is usually drawn. For this reason, it is necessary to make the parallel displacement of the flat-surface top which intersects a wafer perpendicularly mutually by the wafer table system carry out in X and the direction of Y so that it can expose all over a wafer.

[0004] A wafer needs to set X of a wafer table system, and Y stroke to about 200mm, in order for there to be no less than 8 inches of diameters and to imprint all over a wafer in this case, if it will become large-sized. For this reason, the laser interferometer is used in order to measure the location in this range below by micron order.

[0005] Moreover, wafer table systems are problems, such as assembly precision, and,



generally carry out minute rotation within X and the Yth page (the direction of theta) (yawing error). When this yawing error arises in a wafer table system, minute rotation also of the wafer is carried out in the direction of theta, and it becomes impossible to disregard the error in that periphery. For this reason, it will be necessary to amend this yawing error for example, the distance in two points of the direction of X on a wafer table system is found, and the variation rate of the direction of theta is measured from the difference of this distance.

[0006] That is, in this kind of wafer table system, in order to measure the location of the XY direction, and the location of the direction of theta, generally measuring one point of the location of the direction of Y on a wafer table system and the location of two points of the direction of X using a laser interferometer was performed.

[0007] Hereafter, the conventional common XY trolley table currently used as the above-mentioned wafer table system is explained with reference to drawing 2.

[0008] That is, this XY trolley table 1 is equipped with the rectangle-like X table 5 which can move in the direction of X freely along with the rail 4 of the pair laid in parallel with the direction of X along with the rail 2 of the pair prolonged in parallel with the direction of Y on the rectangle-like Y table 3 which can move in the direction of Y freely, and this Y table 3, and it is made as [ hold / on this X table 5 / Wafer W ].

[0009] The laser head 6 which generates a laser beam in the outside of this XY trolley table 1, The vendors 7a and 7b which bend the optical path of a laser beam, and the beam splitters 8a and 8b which it is located [ beam splitters ] among these vendors 7a and 7b, and branch a laser beam, The INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c which branches a laser beam in a reference beam and measurement light, and secures the optical path of a reference beam, and the detectors 10a, 10b, and 10c which detect a reference beam and measurement light are formed. In the side edge section of two sides which, on the other hand, counters said INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c of the X table 5 which moves in the direction of X in the Y table 3 top and which intersects perpendicularly mutually, the laser mirrors 11a and 11b which reflect the measurement light of a laser beam and return this measurement light to the INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c fix, and the laser interferometer 12 is constituted.

[0010] With it, location \*\*\*\*\* of the X Y table 5 and 3 explains this below, although measurement of the location of Wafer W is performed by this laser interferometer 12.

[0011] That is, the laser beam which came out of the laser head 6 is bent by vendor 7a, and branches to two laser beams by beam splitter 8a. One side of this branched laser beam is led to INTAFERO meter 9a, and branches in a reference beam and measurement light here. This reference beam repeats reflection inside INTAFERO meter 9a, and is led to detector 10a. Moreover, it is led to detector 10a through INTAFERO meter after reach laser mirror which measurement light came out of INTAFERO meter 9a, and was held at X table 5 11a, reflecting here, returning to INTAFERO meter 9a again, reaching laser mirror 11a once again and reflecting 9a.

[0012] Here, it is dependent on the direction location of Y of laser mirror 11a on the X table 5 which measurement light reflected, and the optical path until the optical path until a reference beam carries out incidence to detector 10a is fixed regardless of the location of the Y table 3 and measurement light carries out incidence to detector 10a includes the positional information of the Y table 3.

[0013] Then, the location of the distance y of laser mirror 11a and INTAFERO meter 9a

of the direction of Y in the point A which measurement light reflected by laser mirror 11a held at the X table 5, as a result the Y table 3 can be measured by comparing both.

[0014] On the other hand, another side of the laser beam which branched to beam splitter 8a branches to two more laser beams by another beam splitter 8b. An optical path is bent by vendor 7b with direct and another side another [ one side of each of this branched laser beam ], and it is led to the INTAFERO meter 9b and 9c, respectively.

[0015] After each laser beam led to each of this INTAFERO meter 9b and 9c branches in a reference beam and measurement light like the above-mentioned and measurement light goes back and forth between laser mirror 11b two times, after a reference beam repeats reflection within each INTAFERO meter 9b and 9c, it is led to Detectors 10b and 10c, respectively.

[0016] And the location of the X table 5 covering the distance  $x_1$  of the laser mirror 11b of the direction of X and the INTAFERO meter 9b and 9c in the points B and C which the laser beam reflected on laser mirror 11b held at the X table 5 by the reference beam led to each of these detectors 10b and 10c and measurement light,  $x_2$ , as a result two places can be measured.

[0017] Thus, the location (distance)  $x_1$  of the direction of X of two points on the obtained X table 5 and  $x_2$  It can ask for the location of X of the XY trolley table 1, as a result Wafer W, and the direction of Y, and the location of the direction of theta with the location (distance)  $y$  of the direction of Y of one point.

## EFFECT OF THE INVENTION

---

[Effect of the Invention] The location of each table can be measured certainly, without holding X and the laser mirror to which the die length becomes long in proportion to Y stroke on X table, since this inventions are the above configurations, and it can be made small as much as possible, without involving the magnitude of X table and Y table in the magnitude of a laser mirror by this, and small lightweight-ization of the whole XY trolley table can be attained.

## TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it sets to the conventional common XY trolley table. It is necessary to hold two laser mirrors on X table which moves in Y table top. From the die length of this laser mirror becoming long in proportion to this stroke, when especially X and Y stroke are enlarged the magnitude of this X table -- further, corresponding to this, the magnitude of Y table will also become quite large and the whole XY trolley table will become a remarkable heavy lift. And when the whole XY trolley table became a heavy lift in this way, not only this resonant frequency falls, but there was a trouble that positioning also took time amount.

[0019] That is, also at the lowest in the conventional example shown, for example in above-mentioned drawing 2, the die length of laser mirror 11a held on the X table 5 is required for a part for X stroke. Moreover, the die length for the die length to which laser mirror 11b applied the distance between two to which laser beam hits part for Y stroke point B, and C is needed. For this reason, when distance between 300mm, two point B, and C is set to 60mm, for example for X of the XY trolley table 1, and Y stroke,

respectively, the length of about 380mm is needed [ as for 320mm and laser mirror 11b ] also at the lowest for laser mirror 11a practically. therefore, such big laser mirrors 11a and 11b can be held -- as -- the X table 5 -- corresponding to this, the Y table 3 will also become large further, as a result the XY trolley table 1 whole will become a remarkable large heavy lift.

[0020] This invention aims at offering what attained small lightweight-ization of X table and Y table, as a result the whole XY trolley table in view of the above.

## MEANS

---

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, XY trolley table concerning this invention It has X table and Y table which move in the direction which intersects perpendicularly mutually in a flat-surface top. In XY trolley table which measured the location of each of said table using the laser mirror which reflects the laser of a laser interferometer and this laser interferometer While arranging said laser mirror along each of this migration direction to the side of each of said table, it is characterized by holding the INTAFERO meter of said laser interferometer on the side edge which counters said each laser mirror of said X table.

## OPERATION

---

[Function] According to this invention constituted as mentioned above By receiving the reflected light of the laser beam discharged towards the laser mirror of the laser interferometer arranged to the side of X table and Y table in this INTAFERO meter from the INTAFERO meter of the laser interferometer held on the side edge of X table which moves in Y table top The location of each table is certainly measurable, by this, the need of holding a laser mirror on X table can be abolished, and small lightweight-ization of this magnitude, as a result the whole XY trolley table can be attained.

## EXAMPLE

---

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to drawing 1 . In addition, this example shows what was used for the wafer table system of an X-ray aligner like the above-mentioned conventional example, and the same member as drawing 2 attaches and explains the same code number.

[0024] That is, this XY trolley table 1 is equipped with the rectangle-like X table 5 which can move in the direction of X freely along with the rail 4 of the pair laid in parallel with the direction of X along with the rail 2 of the pair prolonged in parallel with the direction of Y on the rectangle-like Y table 3 which can move in the direction of Y freely, and this Y table 3, and it is made as [ hold / on this X table 5 / Wafer W ].

[0025] While the laser head 6 which generates a laser beam, and vendor 7a which draws a laser beam and bends an optical path are prepared in the outside of this XY trolley table 1, in the corner of said Y table 3 If vendor 7b which bends the optical path of a laser beam is missing from the edges-on-both-sides section which intersects perpendicularly mutually from the corner of said X table 5 The beam splitters 8a and 8b which branch a laser beam, the INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c which branches a laser beam in a

reference beam and measurement light, and secures the optical path of a reference beam, and the detectors 10a, 10b, and 10c which detect a reference beam and measurement light are arranged.

[0026] Laser mirror 11b to which laser mirror 11a which reflects the measurement light of a laser beam in the side of said X table 5 along this migration direction, and returns this measurement light to INTAFERO meter 9a on the other hand reflects the measurement light of a laser beam in the side of the Y table 3 along this migration direction, and returns this measurement light to the INTAFERO meter 9b and 9c is arranged, respectively, and the laser interferometer 12 is constituted.

[0027] Although measurement of the location of the X Y table 5 and 3, as a result the location of Wafer W is performed by this laser interferometer 12, this is explained below.

[0028] That is, the laser beam which came out of the laser head 6 is guided through Vendors 7a and 7b till a predetermined place, and branches to two laser beams by beam splitter 8a. One side of this branched laser beam is led to INTAFERO meter 9b, and branches in a reference beam and measurement light here. This reference beam repeats reflection inside INTAFERO meter 9b, and is led to detector 10b. Moreover, it is led to detector 10b through INTAFERO meter after reach laser mirror which measurement light came out of INTAFERO meter 9b, and has been arranged in the side of X table 5 11b, reflecting here, returning to INTAFERO meter 9b again, reaching laser mirror 11b once again and reflecting 9b.

[0029] Here, it is dependent on the direction distance of X to laser mirror 11b which measurement light reflected, and the optical path until the optical path until a reference beam carries out incidence to detector 10b is fixed regardless of the location of the X table 5 and measurement light carries out incidence to detector 10b includes the positional information of the X table 5.

[0030] Then, the 1st location of the distance  $x_1$  of INTAFERO meter 9b of the direction of X and laser mirror 11b, as a result the X table 5 can be measured by comparing both.

[0031] On the other hand, another side of the laser beam which branched to beam splitter 8a branches to two more laser beams by another beam splitter 8b, and each of this branched laser beam is led to the INTAFERO meter 9a and 9c, respectively.

[0032] After each laser beam led to each of this INTAFERO meter 9a and 9c branches in a reference beam and measurement light like the above-mentioned and measurement light goes back and forth between INTAFERO meter 9a, laser mirror 11a and INTAFERO meter 9c, and laser mirror 11b two times, respectively, after a reference beam repeats reflection within each INTAFERO meter 9a and 9c, it is led to Detectors 10a and 10c, respectively.

[0033] And the location of the distance  $y$  of INTAFERO meter 9a of the direction of Y and laser mirror 11a, as a result the Y table 5 and the 2nd location of distance  $x_2$  of INTAFERO meter 9c of the direction of X and laser mirror 11b, as a result the X table 5 can be measured by comparing the reference beam and measurement light which were led to each of these detectors 10a and 10c.

[0034] Thus, the location (distance)  $x_1$  of the direction of X of two points on the obtained X table 5 and  $x_2$  It can ask for the location of X of the XY trolley table 1, as a result a wafer, and the direction of Y, and the location of the direction of theta with the location (distance)  $y$  of the direction of Y of one point.

[0035] In this way The Y table 3 top The reflected light of the laser beam (measurement



light) discharged towards the laser mirrors 11a and 11b arranged to the side of the X Y table 5 and 3 from the INTAFERO meter 9a, 9b, and 9c held on the side edge of the X table 5 which moves This INTAFERO meter 9a and 9b, By winning popularity by 9c, the location of each tables 3 and 5 is certainly measurable, by this, the need of holding the laser mirrors 11a and 11b on the X table 5 can be abolished, and small lightweight-ization of this magnitude, as a result the whole XY trolley table can be attained.

[0036] In addition, although the example which also measured the variation rate of the direction of theta in the wafer table system of an X-ray aligner using XY trolley table is shown, when measuring only the location (distance) of X and the direction of Y, if it covers two places, and does not have measurement \*\*\*\*\* and the location of said X table 5 is measured by one place, it is sufficient for the above-mentioned example.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram showing one example of this invention applied to the wafer table system of an X-ray aligner.

[Drawing 2] The schematic diagram showing the conventional example similarly.

[Description of Notations]

1 XY Trolley Table

3 Y Table

5 X Table

6 Laser Head

7a, 7b Vendor

8a, 8b Boom splitter

9a, 9b, 9c INTAFERO meter

10a, 10b, 10c Detector

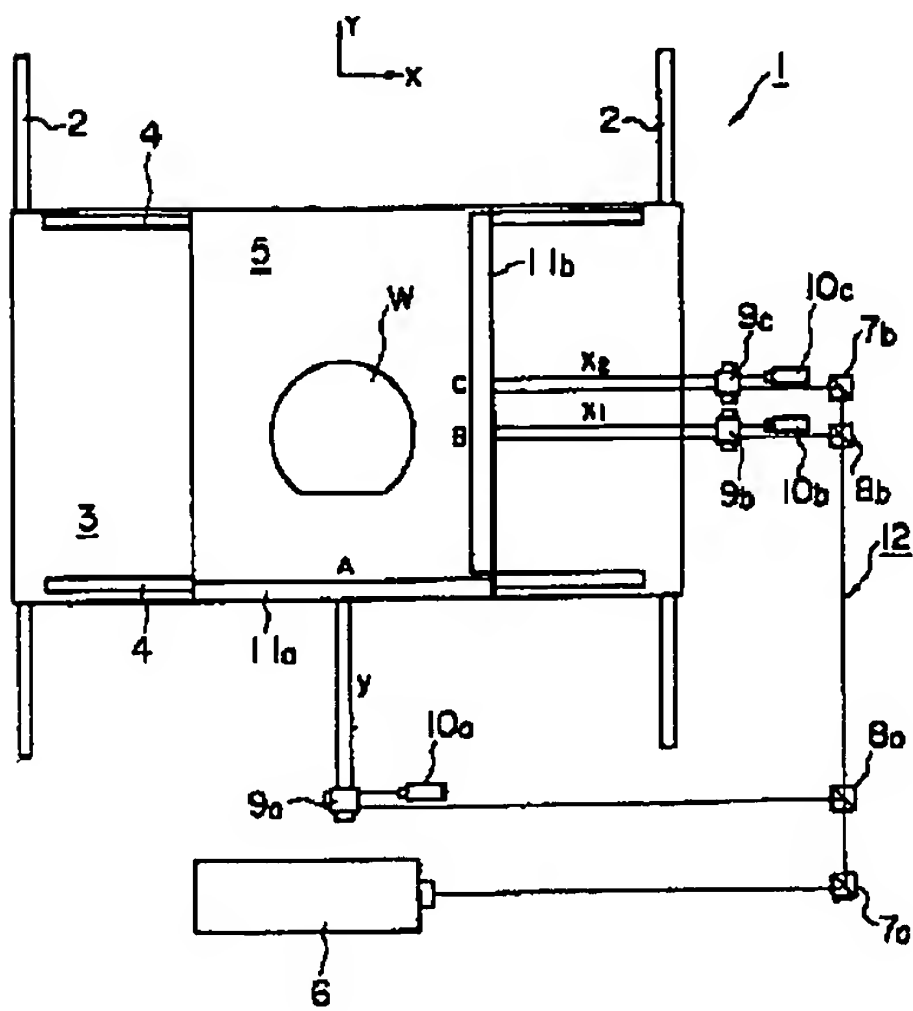
11a, 11b Laser mirror

12 Laser Interferometer

---



drawing 2



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-217837

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

| (51)IntCl <sup>5</sup>        | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I           | 技術表示箇所  |
|-------------------------------|------|---------|---------------|---------|
| H 0 1 L 21/027                |      |         |               |         |
| G 0 1 B 11/00                 | C    | 7625-2F |               |         |
| H 0 1 L 21/68                 | K    | 8418-4M |               |         |
|                               |      | 7352-4M | H 0 1 L 21/30 | 3 0 1 Z |
|                               |      | 7352-4M |               | 3 3 1 A |
| 審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁) 最終頁に続く |      |         |               |         |

(21)出願番号 特願平4-19172

(22)出願日 平成4年(1992)2月4日

(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 西 田 純  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝総合研究所内

(72)発明者 菊 入 信 孝  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝総合研究所内

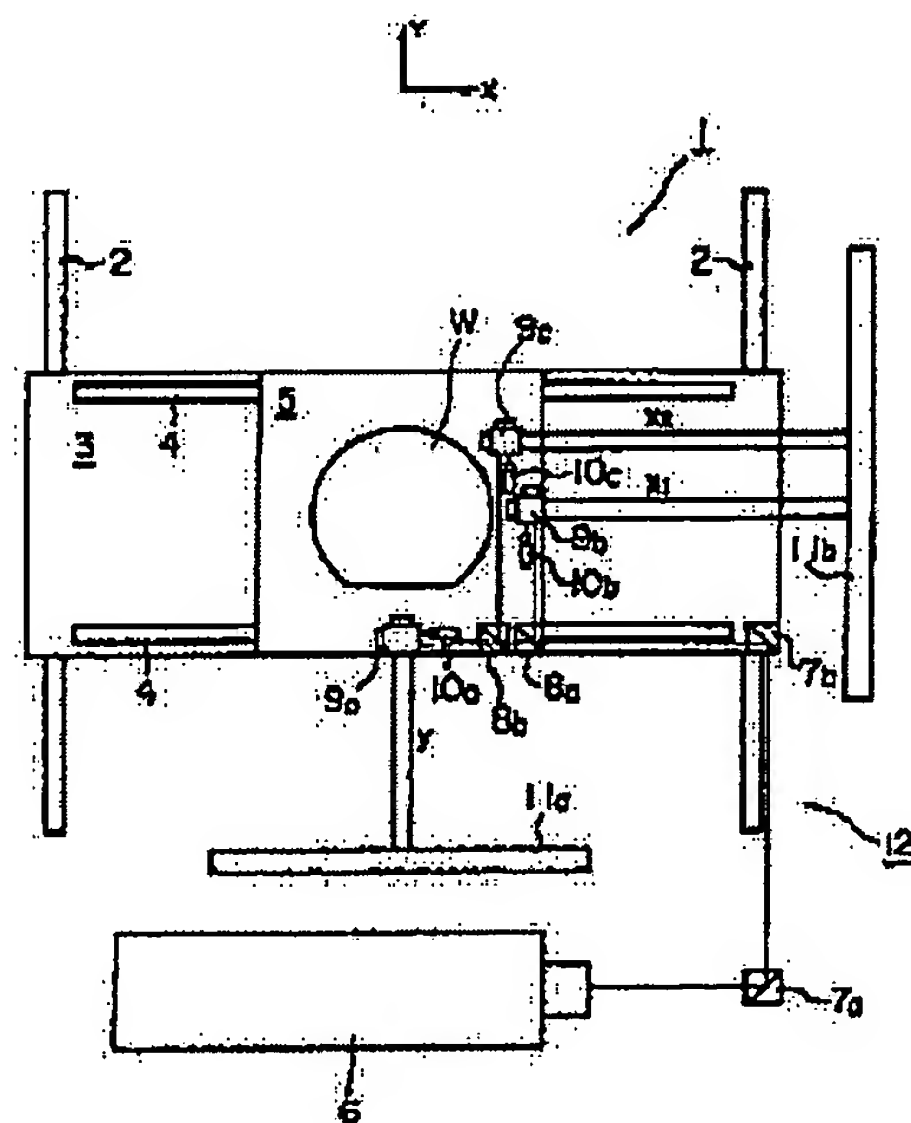
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 XY移動テーブル

(57)【要約】

【目的】 Xテーブル及びYテーブル、ひいてはXY移動テーブル全体の小型軽量化を図ったものを提供する。

【構成】 Y方向に移動するYテーブル3と該Yテーブル3上をこの移動方向と直交するX方向に移動するXテーブル5とを有し、レーザ干渉計12を使用して前記各テーブル3、5の位置を計測するようにしたXY移動テーブル1において、前記各テーブル3、5の側方にこの各移動方向に沿って前記レーザ干渉計12のレーザミラー11a、11bを配置するとともに、前記Xテーブル5の前記各レーザミラー11a、11bに対向する側縁上に該対向する各レーザミラー11a、11bに向けて前記レーザ干渉計12のインターフェロメータ9a、9b、9cを配置したことを特徴とする。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Y方向に移動するYテーブルと該Yテーブル上をこの移動方向と直交するX方向に移動するXテーブルとを有し、レーザ干渉計を使用して前記各テーブルの位置を計測するようにしたXY移動テーブルにおいて、前記各テーブルの側方にこの各移動方向に沿って前記レーザ干渉計のレーザミラーを配置するとともに、前記Xテーブルの前記各レーザミラーに対向する側縁上に該対向する各レーザミラーに向けて前記レーザ干渉計のインターフェロメータを配置したことを特徴とするXY移動テーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、平面上を互いに直交する方向に移動するXテーブルとYテーブルとを有し、レーザ干渉計を使用して前記各テーブルの位置を計測するようにした、例えばX線露光装置のウェハテーブル系として使用して最適なXY移動テーブルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 超LSIを製造する際に使用される装置として、X線露光装置の開発が進められている。このX線露光装置には、パターンが描かれたマスクを保持して該マスクの位置及び姿勢を定めるマスクテーブル系と、前記マスク上のパターンを転写するウェハを保持して該ウェハの位置及び姿勢を定めるウェハテーブル系と、前記マスク及びウェハの位置合わせ及び間隔設定に利用するアライメント光学系と、前記マスク及びウェハを交換するロードと、露光雰囲気確保するチャンバ等が一般に備えられている。

【0003】 ことに、マスクに描かれたパターンは、露光光であるX線によってウェハ上に転写されるのであるが、マスク上のパターンは、通常1チップ分しか描かれていない。このため、ウェハの全面に露光が行えるよう、ウェハテーブル系によってウェハを互いに直交する平面上をX、Y方向に平行移動させる必要がある。

【0004】 ウェハは、大型のものになると直径が8インチもあり、この場合、ウェハの全面に転写を行うためには、ウェハテーブル系のX、Yストロークを200mm程度とする必要がある。このため、この範囲での位置をミクロンオーダ以下で計測するため、レーザ干渉計が用いられている。

【0005】 また、ウェハテーブル系は、組み立て精度等の問題で、一般にX、Y面内（θ方向）で微小回転する（ヨーイング誤差）。ウェハテーブル系はこのヨーイング誤差が生じると、ウェハもθ方向に微小回転し、その周辺部での誤差が無視できなくなる。このため、このヨーイング誤差を補正する必要が生じ、例えばウェハテーブル系上のX方向の2点での距離を求めて、この距離の差からθ方向の変位を計測している。

【0006】 即ち、この種のウェハテーブル系において

は、XY方向の位置とθ方向の位置とを計るために、ウェハテーブル系上のY方向の位置の1点と、X方向の2点の位置とをレーザ干渉計を使って計測することが一般に行われていた。

【0007】 以下、上記ウェハテーブル系として使用されている、従来の一般的なXY移動テーブルについて、図2を参照して説明する。

【0008】 即ち、このXY移動テーブル1には、Y方向に平行に延びる一対のレール2に沿ってY方向に移動自在な矩形状のYテーブル3と、このYテーブル3上にX方向に平行に敷設された一対のレール4に沿ってX方向に移動自在な矩形状のXテーブル5とが備えられて、このXテーブル5上にウェハWを保持するようになっている。

【0009】 このXY移動テーブル1の外側には、レーザ光を発生するレーザヘッド6と、レーザ光の光路を曲げるベンダ7a、7bと、このベンダ7a、7bの間に位置してレーザ光を分岐させるビームスプリッタ8a、8bと、レーザ光を参照光と計測光に分岐して参照光の光路を確保するインターフェロメータ9a、9b、9cと、参照光と計測光を検出するディテクタ10a、10b、10cとが設けられている。一方、Yテーブル3上をX方向に移動するXテーブル5の前記インターフェロメータ9a、9b、9cに対向する互いに直交する2辺の側縁部には、レーザ光の計測光を反射してインターフェロメータ9a、9b、9cに該計測光を返すレーザミラー11a、11bが固着されてレーザ干渉計12が構成されている。

【0010】 このレーザ干渉計12によって、Xテーブル5及びYテーブル3の位置についてはウェハWの位置の計測が行われるのであるが、これを以下に説明する。

【0011】 即ち、レーザヘッド6から出たレーザ光は、ベンダ7aで曲げられ、ビームスプリッタ8aで2つのレーザ光に分岐される。この分岐されたレーザ光の一方は、インターフェロメータ9aに導かれ、ここで参照光と計測光に分岐される。この参照光は、インターフェロメータ9aの内部で反射を繰り返して、ディテクタ10aに導かれる。また、計測光は、インターフェロメータ9aを出てXテーブル5に保持されたレーザミラー11aに到達し、ここで反射してまたインターフェロメータ9aに戻り、もう一度レーザミラー11aに到達して反射した後、インターフェロメータ9aを通してディテクタ10aに導かれる。

【0012】 ここで、参照光がディテクタ10aに入射するまでの光路は、Yテーブル3の位置に無関係に一定であり、また計測光がディテクタ10aに入射するまでの光路は、計測光が反射したXテーブル5上のレーザミラー11aのY方向位置に依存しており、Yテーブル3の位置情報を含んでいる。

【0013】 そこで、両者を比較することにより、Xテ

ーブル5に保持されたレーザミラー11aで計測光が反射した点Aにおけるレーザミラー11aとY方向のインターフェロメータ9aとの距離 $y$ 、ひいてはYテーブル3の位置を測定することができる。

【0014】一方、ビームスプリッタ8aに分岐されたレーザ光の他方は、別のビームスプリッタ8bで更に2つのレーザ光に分岐される。この分岐された各レーザ光の一方は直接、他方は別のペンダ7bにより光路を曲げられて、それぞれインターフェロメータ9b、9cに導かれる。

【0015】この各インターフェロメータ9b、9cに導かれた各レーザ光は、前述と同様に参照光と計測光に分岐され、計測光はレーザミラー11bとの間を2往復した後に、参照光は、各インターフェロメータ9b、9c内で反射を繰り返した後にそれぞれディテクタ10b、10cに導かれる。

【0016】そして、この各ディテクタ10b、10cに導かれた参照光と計測光により、Xテーブル5に保持されたレーザミラー11b上でレーザ光が反射した点B、CにおけるX方向のレーザミラー11bとインターフェロメータ9b、9cとの距離 $x_1$ 、 $x_2$ 、ひいては2か所に互るXテーブル5の位置を測定することができる。

【0017】このようにして得られたXテーブル5上の2点のX方向の位置(距離) $x_1$ 、 $x_2$ と1点のY方向の位置(距離) $y$ により、XY移動テーブル1、ひいてはウェハWのX、Y方向の位置及び $\theta$ 方向の位置を求めることができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の一般的なXY移動テーブルにおいては、Yテーブル上を移動するXテーブルで2枚のレーザミラーを保持する必要がある、特にX、Yストロークを大きくした場合にこのレーザミラーの長さがこのストロークに比例して長くなってしまふことから、このXテーブルの大きさ、更にはこれに対応してYテーブルの大きさもかなり大きくなってしまい、XY移動テーブル全体がかなりの重量物になってしまう。そして、このようにXY移動テーブル全体が重量物になると、この固有振動数が低下してしまふばかりでなく、位置決めにも時間を要するといった問題点があった。

【0019】即ち、例えば上記図2に示す従来例において、Xテーブル5で保持するレーザミラー11aの長さは、最低でもXストローク分は必要である。また、レーザミラー11bは、Yストローク分にレーザ光が当たる2点B、C間の距離とを加えた長さ分の長さが必要となる。このため、例えばXY移動テーブル1のX、Yストロークをそれぞれ30.0mm、2点B、C間の距離を6.0mmとすると、実用上、レーザミラー11aは32.0mm、レーザミラー11bは38.0mm程の長さが最低でも必要

となる。従って、このような大きなレーザミラー11a、11bを保持できるように、Xテーブル5、更にはこれに対応してYテーブル3も大きくなって、ひいてはXY移動テーブル1全体が大きくかなりの重量物になってしまう。

【0020】本発明は上記に鑑み、Xテーブル及びYテーブル、ひいてはXY移動テーブル全体の小型軽量化を図ったものを提供することを目的とする。

【0021】

10 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係るXY移動テーブルは、平面上を互いに直交する方向に移動するXテーブルとYテーブルとを有し、レーザ干渉計と該レーザ干渉計のレーザを反射するレーザミラーとを使用して前記各テーブルの位置を計測するようにしたXY移動テーブルにおいて、前記各テーブルの側方にこの各移動方向に沿って前記レーザミラーを配置するとともに、前記Xテーブルの前記各レーザミラーに対向する側縁上に前記レーザ干渉計のインターフェロメータを保持したことを特徴とするものである。

20 【0022】

【作用】上記のように構成した本発明によれば、Yテーブル上を移動するXテーブルの側縁上に保持したレーザ干渉計のインターフェロメータからXテーブル及びYテーブルの側方に配置したレーザ干渉計のレーザミラーに向けて発射されたレーザ光の反射光を該インターフェロメータで受けることによって、確実に各テーブルの位置を計測することができ、これによってXテーブルでレーザミラーを保持する必要をなくして、この大きさ、ひいてはXY移動テーブル全体の小型軽量化を図ることができ

30 【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1を参照して説明する。なお、この実施例は上記従来例と同様に、X線露光装置のウェハテーブル系に使用したものを示すもので、図2と同一部材は同一符号を付して説明する。

40 【0024】即ち、このXY移動テーブル1には、Y方向に平行に延びる一対のレール2に沿ってY方向に移動自在な矩形状のYテーブル3と、このYテーブル3上にX方向に平行に敷設された一対のレール4に沿ってX方向に移動自在な矩形状のXテーブル5とが備えられて、このXテーブル5上にウェハWを保持するようになっている。

50 【0025】このXY移動テーブル1の外側には、レーザ光を発生するレーザヘッド6と、レーザ光を導き光路を曲げるペンダ7aとが設けられているとともに、前記Yテーブル3の隅部には、レーザ光の光路を曲げるペンダ7bが、前記Xテーブル5の隅部から互いに直交する両側縁部にかけては、レーザ光を分岐させるビームスプリッタ8a、8bと、レーザ光を参照光と計測光に分岐して参照光の光路を確保するインターフェロメータ9



a, 9b, 9cと、参照光と計測光を検出するディテクタ10a, 10b, 10cとが配置されている。

【0026】一方、前記Xテーブル5の側方にはこの移動方向に沿って、レーザ光の計測光を反射してインターフェロメータ9aに計測光を返すレーザミラー11aが、Yテーブル3の側方にはこの移動方向に沿って、レーザ光の計測光を反射してインターフェロメータ9b, 9cに計測光を返すレーザミラー11bが夫々配置されてレーザ干渉計12が構成されている。

【0027】このレーザ干渉計12によって、Xテーブル5及びYテーブル3の位置、ひいてはウェハWの位置の計測が行われるのであるが、これを以下に説明する。

【0028】即ち、レーザヘッド6から出たレーザ光は、ペンダ7a, 7bを介して所定のところまで案内され、ビームスプリッタ8aで2つのレーザ光に分岐される。この分岐されたレーザ光の一方は、インターフェロメータ9bに導かれ、ここで参照光と計測光に分岐される。この参照光は、インターフェロメータ9bの内部で反射を繰り返して、ディテクタ10bに導かれる。また、計測光は、インターフェロメータ9bを出てXテーブル5の側方に配置されたレーザミラー11bに到達し、ここで反射してまたインターフェロメータ9bに返り、もう一度レーザミラー11bに到達して反射した後、インターフェロメータ9bを通してディテクタ10bに導かれる。

【0029】ここで、参照光がディテクタ10bに入射するまでの光路は、Xテーブル5の位置に無関係に一定であり、また計測光がディテクタ10bに入射するまでの光路は、計測光が反射したレーザミラー11bまでのX方向距離に依存しており、Xテーブル5の位置情報を含んでいる。

【0030】そこで、両者を比較することにより、X方向のインターフェロメータ9bとレーザミラー11bとの距離x1、ひいてはXテーブル5の第1の位置を測定することができる。

【0031】一方、ビームスプリッタ8aに分岐されたレーザ光の他方は、別のビームスプリッタ8bで更に2つのレーザ光に分岐され、この分岐された各レーザ光は、それぞれインターフェロメータ9a, 9cに導かれる。

【0032】この各インターフェロメータ9a, 9cに導かれた各レーザ光は、前述と同様に参照光と計測光に分岐され、計測光はインターフェロメータ9aとレーザミラー11a及びインターフェロメータ9cとレーザミラー11bとの間をそれぞれ2往復した後、参照光は、各インターフェロメータ9a, 9c内で反射を繰り返した後それぞれディテクタ10a, 10cに導かれる。

【0033】そして、この各ディテクタ10a, 10cに導かれた参照光と計測光とを比較することにより、Y

方向のインターフェロメータ9aとレーザミラー11aとの距離y、ひいてはYテーブル5の位置と、X方向のインターフェロメータ9cとレーザミラー11bとの距離x2、ひいてはXテーブル5の第2の位置を測定することができる。

【0034】このようにして得られたXテーブル5上の2点のX方向の位置（距離）x1, x2と1点のY方向の位置（距離）yにより、XY移動テーブル1、ひいてはウェハのX, Y方向の位置及びθ方向の位置を求めることができる。

【0035】このように、Yテーブル3上を移動するXテーブル5の側縁上に保持したインターフェロメータ9a, 9b, 9cからXテーブル5及びYテーブル3の側方に配置したレーザミラー11a, 11bに向けて発射されたレーザ光（計測光）の反射光を該インターフェロメータ9a, 9b, 9cで受けることによって、確実に各テーブル3, 5の位置を計測することができ、これによってXテーブル5でレーザミラー11a, 11bを保持する必要をなくして、この大きさ、ひいてはXY移動テーブル全体の小型軽量化を図ることができる。

【0036】なお、上記実施例は、XY移動テーブルをX線露光装置のウェハテーブル系に使用してθ方向の変位も計測するようにした例を示しているが、X, Y方向の位置（距離）のみを計測する場合には、前記Xテーブル5の位置を2か所に互って測定することなく、1か所で測定すれば足りる。

【0037】

【発明の効果】本発明は上記のような構成であるので、X, Yストロークに比例してその長さが長くなるレーザミラーをXテーブルで保持することなく、確実に各テーブルの位置を計測することができ、これによってXテーブル及びYテーブルの大きさをレーザミラーの大きさに係わることなく極力小さくして、XY移動テーブル全体の小型軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】X線露光装置のウェハテーブル系に適用した本発明の一実施例を示す概要図。

【図2】同じく、従来例を示す概要図。

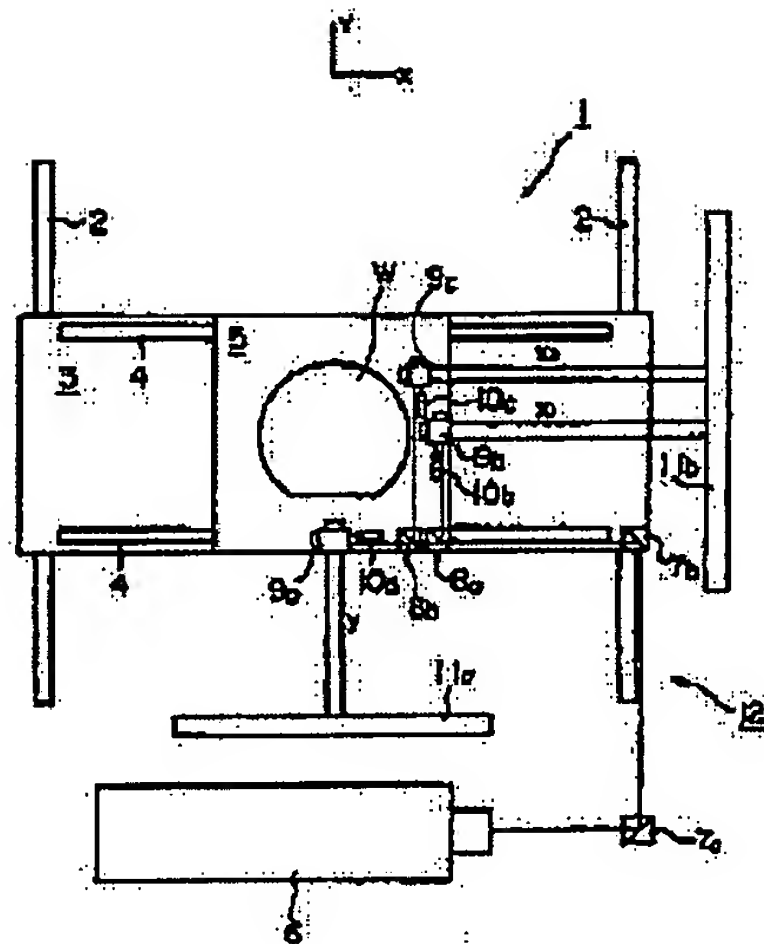
【符号の説明】

- 1 XY移動テーブル
- 3 Yテーブル
- 5 Xテーブル
- 6 レーザヘッド
- 7a, 7b ペンダ
- 8a, 8b ビームスプリッタ
- 9a, 9b, 9c インターフェロメータ
- 10a, 10b, 10c ディテクタ
- 11a, 11b レーザミラー
- 12 レーザ干渉計

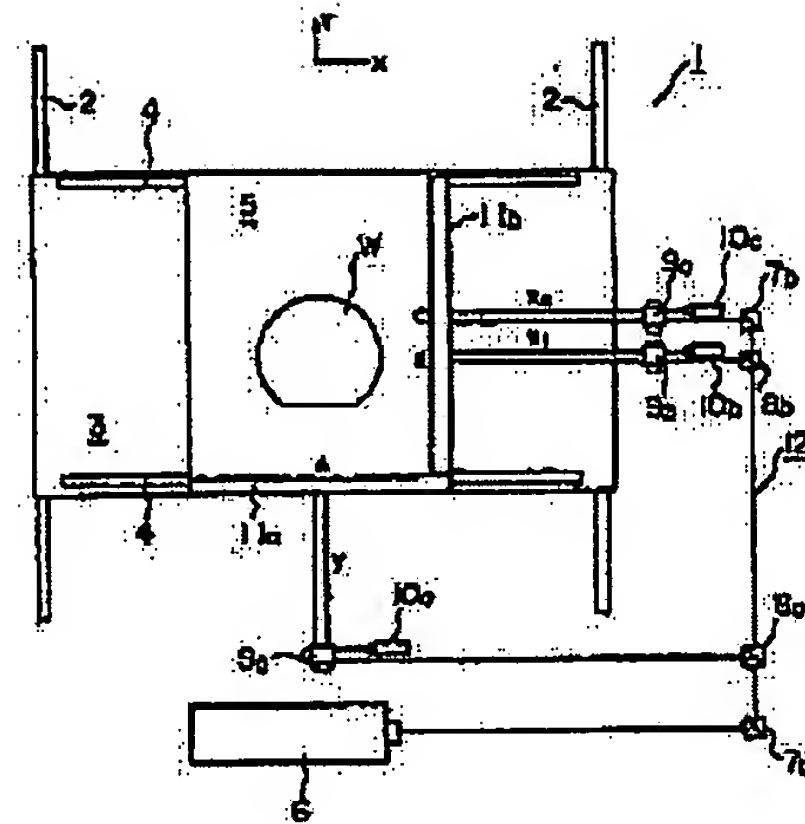
(5)

特開平5-217837

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.  
// G01B 7/34

識別記号 庁内整理番号  
Z 9106-2F

F.1

技術表示箇所